

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number	10/707,557
Filing Date	12/20/2003
First Named Inventor	JONSSON
Group Art Unit	3746
Examiner Name	Not Assigned
Attorney Docket Number	07589.0141.PCUS00

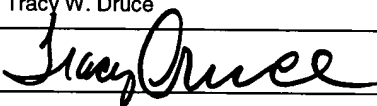
Total Number of Pages in This Submission

## ENCLOSURES (check all that apply)

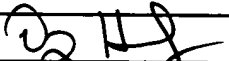
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment / Response <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Proposed Amended Drawings <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Declaration/Power of Attorney - Revocation of Prior Powers <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): <b>Postcard.</b>
--	--	---

Remarks

## SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	HOWREY SIMON ARNOLD & WHITE, LLP Tracy W. Druce
	
Date	03/24/2004

## CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand delivered to the United States Patent and Trademark Office, Arlington, VA. 22202 on this date:			
		03/24/2004	
Typed or printed name	Daniel Hernandez		
Signature		Date	3/24/04

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande                      Volvo Aero AB, Trollhättan SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    0102325-8  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      2001-06-28  
Date of filing

Stockholm, 2004-02-17

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Hjordis Segerlund

Avgift  
Fee                      170:-

**5 Titel**

Moduluppbyggd gasturbin

**10 Tekniskt område**

Föreliggande uppfinning avser en gasturbin innefattande en kanal för ledning av gas från ett gasturbininlopp till ett gasturbinutlopp och ett yttre hus anordnat i radiell riktning utanför en väggstruktur som avgränsar nämnda gaskanal i radiell riktning utåt,

- varvid gasturbinen mellan nämnda inlopp och utlopp är uppbyggd av ett flertal moduler, vilka var och en innefattar en del av nämnda yttre hus och en del av gaskanalens väggstruktur,

- varvid åtminstone två närliggande delar av gaskanalens väggstruktur är anordnade på ett inbördes avstånd från varandra

- och varvid åtminstone ett tryckavdelningsorgan är anordnat för att avdela ett tryckområde i gaskanalen vid skarven mellan nämnda två närliggande delar av väggstrukturen från ett annat tryckområde som föreligger mellan gaskanalens väggstruktur och nämnda yttre hus enligt ingressen till efterföljande patentkrav 1.

**Teknikens ståndpunkt**

Gasturbiner av ovan nämnt slag används exempelvis som motor till fordon, flygplan, som drivmaskiner i fartyg och i kraftverk för elproduktion.

Vid gasturbiner med en kompressor driven av en turbin och en mellan dessa anordnad förbränningskammare samt en nedströms nämnda turbin anordnad kraftturbin är det förut känt att tillverka gasturbinen i moduler som sedan monteras ihop till en komplett gasturbin. Var och en av nämnda moduler uppbär härvid olika i gasturbinen ingående huvudkomponenter såsom kompressor, förbränningskammare, turbin och kraftturbin. Vidare sträcker sig en gaskanal genom modulerna vilken leder gas från en huvudkomponent till en annan.

- 5 Genom att tillverka gasturbinen i moduler så underlättas såväl montering som service av gasturbinen.

Ett problem i samband med hopmontering av modulerna är att erhålla fullgod tätthet vid nämnda gaskanals övergång mellan två närliggande moduler.

10

- Vid gaskanalens övergång från en första modul till en andra modul används vanligen tätningselement av typen tätningsringar i metall. Tätningsringarna är härvid anordnade i radiella spår i den första modulens gaskanals väggstruktur och något utstickande utanför väggstrukturens yttre mantelyta. Den andra modulens gaskanals väggstruktur är i den mot den första modulens gaskanal riktade ändparti utformad med en inre diameter vilken något överstiger diametern hos den första gaskanalens yttre mantelytas diameter. Härmed möjliggörs att den första modulens gaskanal kan föras in i den andra modulens gaskanal under det att nämnda tätningsringar hamnar i ett inspänt läge mellan de båda kanalemas yttre respektive inre ytor.

20

- Ett problem med ovan nämnda typ av tätningselement är emellertid att de aldrig är helt täta samt att de är mycket känsliga för orundheter i tätningssläget vilket ofta uppstår vid gasturbinmotorer på grund av de höga temperaturer och temperaturskillnader som förekommer i dessa motorer. Ett annat problem i samband med den här typen av tätningar är att de intar sitt slutliga tätningssläge först då när modulerna är helt sammanfogade vilket innebär att det inte är möjligt att optiskt konstatera att tätningarna intagit ett korrekt läge.

25

30

### Redogörelse för uppfinningen

- Ändamålet med föreliggande uppfinningen är att vid en moduluppbyggd gasturbin åstadkomma en tätningssanordning, vid en genom gasturbinen sig sträckande gaskanal, med vilken fullgod tätthet erhålls vid höga temperaturer och temperaturskillnader samt vilken möjliggör att optiskt kunna konstatera att tätningssanordningen är korrekt monterad genom att den intagit sitt tätningssläge innan slutlig sammanfogning av gasturbinen.

35

- 40 Detta ändamål uppnås med den i patentkravet 1 beskrivna uppfinningen. I de efterföljande patentkraven beskrivs föredragna utföringsformer av uppfinningen.

5

Enligt ett föredraget utförande är tryckväggen förbunden med gaskanalens väggstruktur respektive det yttre huset hos en och samma modul medelst ett skruvförband. Härmed uppnås att modulen är trycktät innan den monteras ihop med nästföljande modul. Vidare möjliggörs relativt enkel demontering av tryckväggen vid exempelvis service av i modulen anordnade komponenter såsom lager.

10

Enligt ett ytterligare föredraget utförande är tryckväggen, vid dess yttre omkrets, utformad med en radiell fläns genom vilken nämnda skruvförband sträcker sig. Genom att flänsen, vid sammanfogning av gasturbinen, är avsedd att klämmas mellan två närliggande modulers yttre hus så fungerar flänsen som tätande packning mellan nämnda moduler.

15

Enligt ett ytterligare föredraget utförande är tryckväggen utformad med åtminstone ett bågformat parti. Detta skapar förbättrad förutsättning för tryckväggen att kunna ta upp rörelser orsakade av till exempel värmeutvidgning och transienta gastrycksvariationer.

20

Enligt ett ytterligare föredraget utförande är tryckväggen gjord av metall. Härigenom ges tryckväggen liknande värmeutvidgningsegenskaper som gasturbinen och fås därmed att följa de rörelser som gasturbinen gör på grund av temperaturvariationer.

25

### Figurbeskrivning

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas i anslutning till föredragna utföringsexempel samt de bifogade figurena, där

30

figur 1 visar schematiskt en sidovy, i tvärsnitt, av en moduluppbyggd gasturbin försedd med tryckväggar enligt föreliggande uppfinning,

35

figur 2 visar schematiskt en perspektivvy av en tryckvägg enligt föreliggande uppfinning, och

figur 3 visar schematiskt en sidovy, i tvärsnitt, av en tryckvägg för en moduluppbyggd gasturbin enligt föreliggande uppfinning.

40

2001-06-28

5

**Detaljerad beskrivning av en föredragen utföringsform**

I figur 1 visas schematiskt en moduluppbyggd tvåaxlig gasturbin 1 innefattande huvudkomponenterna kompressor 2, förbränningskammare 3, turbin 4 och kraftturbin

10 5.

Gasturbinen 1 innefattar tre moduler, gasgeneratormodul 6, mittmodul 7 och drivmodul 8 vilka nedan kommer att beskrivas närmare. Genom gasturbinens 1 moduler 6, 7, 8, från ett gasturbininlopp 9 till ett gasturbinutlopp 10, sträcker sig en gaskanal 11 för ledning av gas från en huvudkomponent 2, 3, 4, 5 till en annan. Gaskanalen 11 definieras av en väggstruktur 12, 13, 14 som avgränsar gaskanalen 11 från de utrymmen 15, 16, 17, 18 som bildas innanför gasturbinmodulernas yttre hus 19, 20, 21.

- 20 Gasgeneratormodulen 6 innefattar en av en turbin 4 driven kompressor 2. Kompressorn 2 innefattar ett kompressorhjul 22 vilket via en axel 23 är vridfast förbundet med ett i ett turbinhus 24 anordnat turbinhjul 25. Kompressorn 2 är uppströms förbunden med nämnda gasturbininlopp 9. Den av kompressorn 2 komprimerade luften leds till inloppet till förbränningskammaren 3, via en rekuperator
- 25 26 vars funktion beskrivs längre fram, där den har trycket P1. I förbränningskammaren 3 tillförs bränsle medelst ett ej visat bränslesystem och förbränning sker med hjälp av den komprimerade luften. De varma förbränningsgaserna som nu har trycket P2 leds därefter till nämnda turbin 4 där en första begränsad expansion, från trycket P2 till det lägre trycket P3, av
- 30 förbränningsgaserna sker för drivning av kompressorn 2. Mellan nämnda turbinhus, vilket i sin förlängning mot mittmodulen utgör en del av nämnda gaskanals väggstruktur 12, och gasturbinmodulens 6 yttre hus 19 är anordnat en första tryckvägg 27 vilken avtåtar trycket P1 från trycket P3. Tryckväggen 27 är härvid utformad med en yttre 28 och en inre 29 fläns vilka medelst skruvförband 30, 31 fästs
- 35 vid nämnda yttre hus 19 respektive väggstruktur 12. Härmed blir gasgeneratormodulen 6, med det högre trycket P1, helt avtätad från mittmodulens 7 ingående tryck P3 utan att någon "blindmontering" förekommer. Vidare medför tryckväggen 27 att inga tätningselement erfordras vid gaskanalens 11 övergång från gasgeneratormodulen 6 till mittmodulen 7.

40

- 5 Från gasgeneratormodulen 6 strömmar arbetsgasen, med trycket P3, vidare till mittmodulen 7. Mittmodulen 7 innefattar en fortsättning 13 på nämnda gaskanals 11 väggstruktur 12 från nämnda turbinhus 24. I gaskanalen 11 är anordnat ett flertal statorblad 32 vilka medelst en, i utrymmet 17, ej visad reglermekanism kan ställas i olika positioner för styrning av arbetsgasen. För kylning av reglermekanismen förses
- 10 mittmodulen 7 med kylluft, med trycket P4, från en ej visad kompressor. Trycket P4 är härvid endast något högre än P3 och det avtätas med en andra tryckvägg 33 utformad med en yttre 34 och en inre 35 fläns vilka medelst skruvförband 36, 37 fästs vid mittmodulens 7 yttre hus 20 och nämnda fortsättning av gaskanalens väggstruktur 13. Även mittmodulen 7 är således en trycktät modul och ingen
- 15 "blindmontering" förekommer vid dess anslutning mot vare sig gasgeneratormodulen 6 eller mot den efterkommande drivmodulen 8. Vidare medför tryckväggen 33 att inga tätningselement erfordras vid gaskanalens 13 övergång från mittmodulen 7 till drivmodulen 8.
- 20 Från mittmodulen 7 strömmar arbetsgasen, nu med trycket P5 efter att ha passerat statorbladen 32, vidare till drivmodulen 8 vilken innefattar kraftturbinen 5 där den slutliga expansionen, ner till nära atmosfärstryck P6, av förbränningsgaserna sker. Kraftturbinen 5 innefattar härvid två i ett kraftturbinhus 38 anordnade kraftturbinhjul 39, 40 vilka är vridfast förbundna med en utgående axel 41 vilken är den samma som
- 25 gasturbinens utgående axel. Kraftturbinhusets 38 förlängning, både uppströms och nedströms utgör en del av nämnda gaskanals 11 väggstruktur. På motsvarande sätt som ovan beskrivna första 27 och andra 33 tryckvägg är en tredje tryckvägg 42, vilken avtätar trycket P5 från trycket P6, anordnad mellan kraftturbinhuset 38 och drivmodulens 8 yttre hus 21. Den tredje tryckväggen 42 är härvid utformad med en
- 30 yttre 43 och en inre 44 fläns vilka medelst skruvförband 45, 46 fästs vid nämnda yttre hus 21 respektive kraftturbinhus 38. Således undviks även här "blindmontering" i samband med hopmontering av gasturbinen 1.
- Genom att gaskanalen 11 nedströms kraftturbinen 5 är ansluten till en rekuperator 26
- 35 möjliggörs återvinning av en del av det restvärme som finns i förbränningsgaserna efter att de passerat nämnda turbin 4 och kraftturbin 5. Detta restvärme används till att värma den av kompressorn 2 komprimerade luften innan den når förbränningskammaren 3 vilket bidrar till ökad totalverkningsgrad hos gasturbinen 1. Efter att förbränningsgaserna passerat rekuperatorn 26 leds de slutligen ut genom
- 40 nämnda gasturbinutlopp 10.

- 5 Gasturbinen 1 utgående axel 41 är i sin tur vridfast förbunden med en mellanaxel 47 till vilken det som gasturbinen är avsedd att driva kan kopplas, exempelvis en drivaxel hos ett fordon.

- I figur 2 visas en perspektivvy av en tryckvägg. För enkelhetens skull beskrivs endast den ovan nämnda första tryckväggen 27 då den andra 33 och tredje 42 tryckväggen 10 skiljer sig endast i sin geometriska utformning. Som tidigare beskrivits är tryckväggen 27 utformad med en yttre 28 och en inre 29 fläns. Nämnda flänsar är försedda med ett flertal genomgående hål 48, 49 genom vilka nämnda skruvförband 30,31 sträcker 15 sig för åstadkommande av trycktät förbindelse mellan nämnda yttre hus 19 och tryckväggen 27 respektive nämnda gaskanals väggstruktur 12 och tryckväggen 27.

- Genom att tryckväggen 27 är utformad med ett första 50 och ett andra 51 bågformat parti, så som visas i figur 3, medges rörelser hos tryckväggen 27 till följd av exempelvis värmeutvidgningar och transienta tryckändringar hos den genom 20 gasturbinen 1 strömmande gasen.

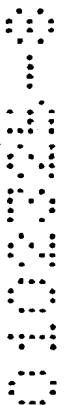
- Uppfinningen skall inte anses vara begränsad till den ovan beskrivna utföringsformen, utan en rad modifieringar av denna är möjliga utan att för den skull lämna patentskyddets ram. Exempelvis kan gasturbinen istället för som ovan 25 beskrivet vara av enaxlig typ, dvs en gasturbin där den axel vilken förbinder kompressor och turbin i sin förlängning utgör gasturbinen 1 utgående drivaxel. Vidare kan antalet kompressorsteg, turbinsteg och kraftturbinsteg vara fler än ovan beskrivna.



## 5 Patentkrav

1. Gasturbin (1) innefattande en kanal (11) för ledning av gas från ett gasturbininlopp (9) till ett gasturbinutlopp (10) och ett yttre hus (19, 20, 21) anordnat i radiell riktning utanför en väggstruktur (12, 13, 14) som avgränsar nämnda gaskanal (11) i radiell riktning utåt,
- 10 - varvid gasturbinen (1) mellan nämnda inlopp (9) och utlopp (10) är uppbyggd av ett flertal moduler (6, 7, 8), vilka var och en innefattar en del av nämnda yttre hus (19, 20, 21) och en del av gaskanalens väggstruktur (12, 13, 14),
- 15 - varvid åtminstone två närliggande delar av gaskanalens väggstruktur (12, 13, 14) är anordnade på ett inbördes avstånd från varandra
- och varvid åtminstone ett tryckavdelningsorgan (27, 33, 42) är anordnat för att avdela ett tryckområde (P1, P3, P4, P5, P6) i gaskanalen (11) vid skarven mellan nämnda två närliggande delar av väggstrukturen (12, 13, 14) från ett annat tryckområde (15, 16, 17, 18) som föreligger mellan gaskanalens väggstruktur (12, 13, 14) och nämnda yttre hus (19, 20, 21)
- 20 kännetecknad av,
- att nämnda tryckavdelningsorgan (27, 33, 42) utgörs av en från gaskanalens väggstruktur (12, 13, 14) till det yttre huset (19, 20, 21) sig sträckande tryckvägg.
- 25 2. Gasturbin enligt patentkrav 1
- kännetecknad av
- att tryggväggen (27, 33, 42) är förbunden med gaskanalens väggstruktur (12, 13, 14) respektive det yttre huset (19, 20, 21) hos en och samma modul medelst ett skruvförband.
- 30 3. Gasturbin enligt patentkrav 1 eller 2
- kännetecknad av
- att tryggväggen (27, 33, 42) är försedd med en vid tryckväggens yttre periferi sig radiell utåt sträckande första fläns för trycktät förbindelse.
- 35 4. Gasturbin enligt patentkrav 1, 2 eller 3
- kännetecknad av
- att tryggväggen (27, 33, 42) är försedd med en vid tryckväggens inre diameter andra fläns för trycktät förbindelse med gaskanalens väggstruktur (12, 13, 14).
- 40

- 5 5. Gasturbin enligt något av föregående patentkrav  
kännetecknad av  
att tryggväggen (27, 33, 42) är utformad med åtminstone ett bågformat parti (50,  
51).
- 10 6. Gasturbin enligt något av föregående patentkrav  
kännetecknad av  
att tryggväggen (27, 33, 42) är gjord av metall.



2001-06-28

9

**5 Sammanfattning**

Uppfinning avser en gasturbin innefattande en kanal för ledning av gas från ett gasturbininlopp till ett gasturbinutlopp och ett yttre hus anordnat i radiell riktning utanför en väggstruktur som avgränsar nämnda gaskanal i radiell riktning utåt,

- 10 - varvid gasturbinen mellan nämnda inlopp och utlopp är uppbyggd av ett flertal moduler, vilka var och en innefattar en del av nämnda yttre hus och en del av gaskanalens väggstruktur,
- varvid åtminstone två närliggande delar av gaskanalens väggstruktur är anordnade på ett inbördes avstånd från varandra
- 15 - och varvid åtminstone ett tryckavdelningsorgan är anordnat för att avdela ett tryckområde i gaskanalen vid skarven mellan nämnda två närliggande delar av väggstrukturen från ett annat tryckområde som föreligger mellan gaskanalens väggstruktur och nämnda yttre hus
- där nämnda tryckavdelningsorgan utgörs av en från gaskanalens väggstruktur till
- 20 det yttre huset sig sträckande tryckvägg.

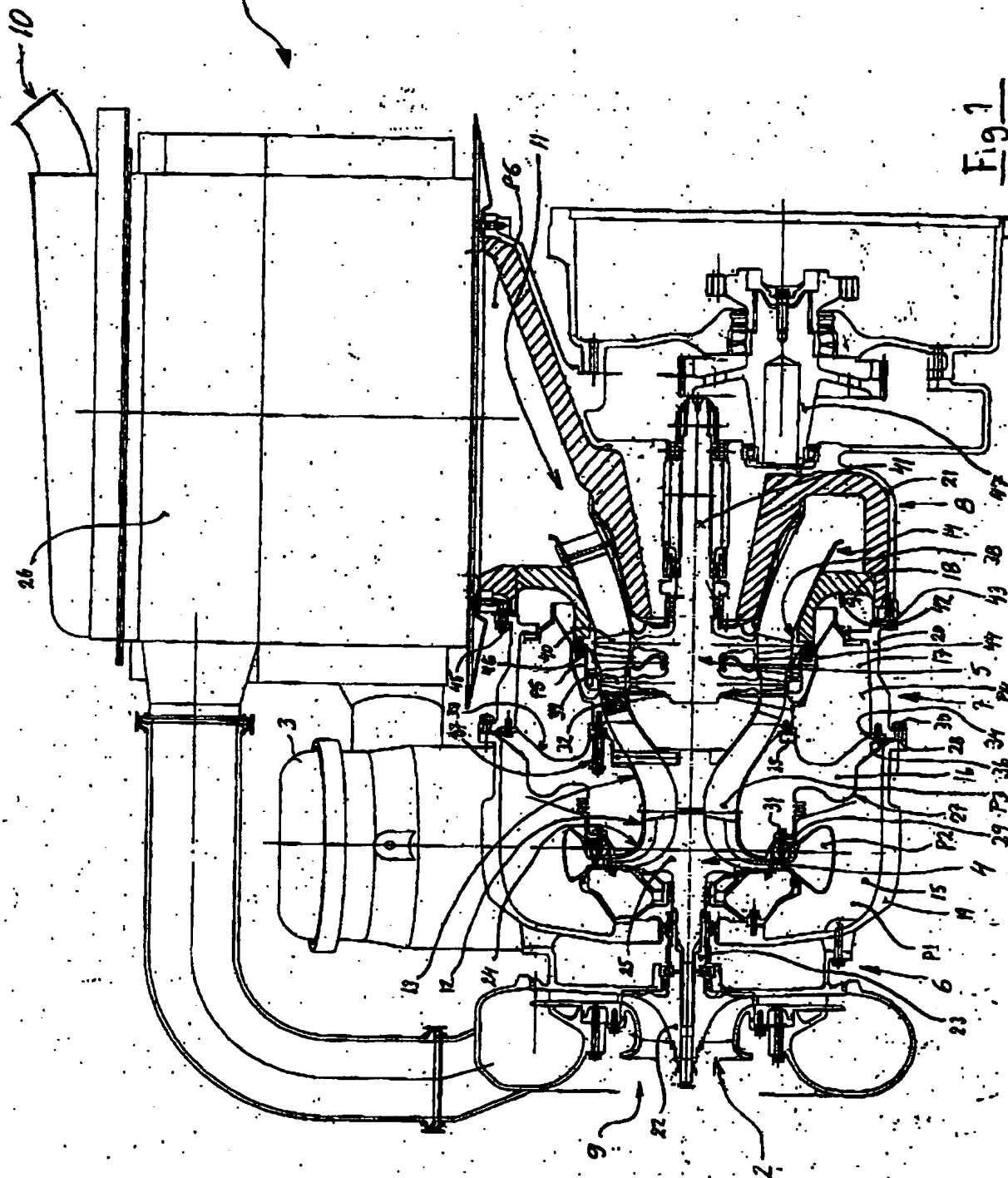
Fig. 2

25



1/3

Fig 1



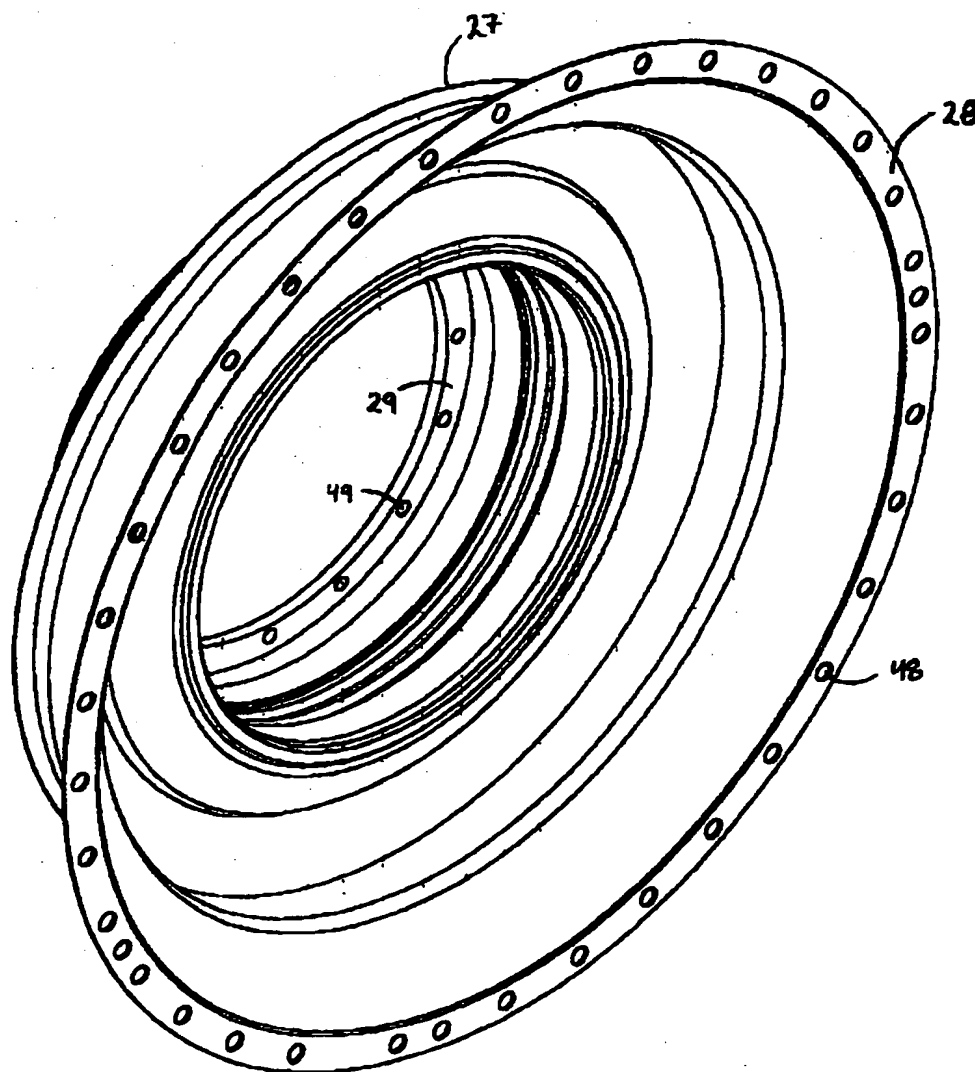
$2/3$ 

Fig 2

3/3

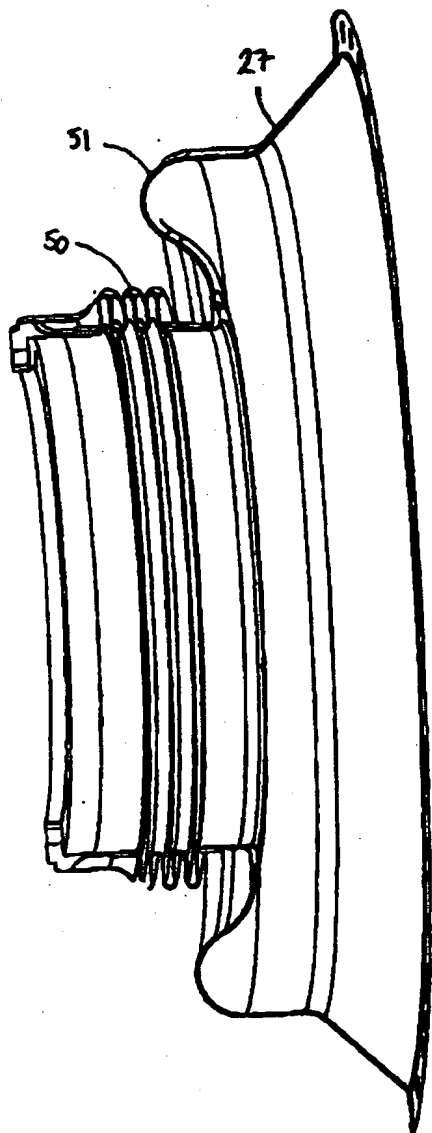


Fig 3

